

FLUORESCENT LAMP DIMMING CIRCUIT

Publication number: JP8222393

Publication date: 1996-08-30

Inventor: YAMAZAKI KAZUO

Applicant: JAPAN AVIATION ELECTRON

Classification:

- international: H05B41/24; H05B41/32; H05B41/392; H05B41/24;
H05B41/30; H05B41/39; (IPC1-7): H05B41/392;
H05B41/24; H05B41/32

- European:

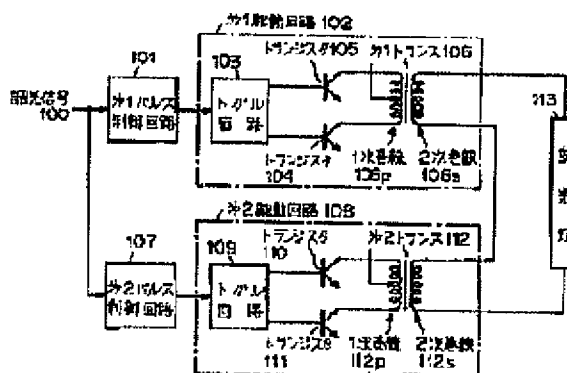
Application number: JP19950025307 19950214

Priority number(s): JP19950025307 19950214

Report a data error here

Abstract of JP8222393

PURPOSE: To provide fluorescent lamp dimming circuits which perform a wide range of dimming from 1/1000 to 1/1 rated lighting without causing brightness unevenness by applying a high AC voltage with a small duty factor to a fluorescent lamp in a low brightness range, and applying a low AC voltage with a large duty factor to the fluorescent lamp in a high brightness range. **CONSTITUTION:** Two dimming circuits, i.e., a first dimming circuit consisting of a first pulse control circuit 101 and a first drive circuit 102, and a second dimming circuit consisting of a second pulse control circuit 107 and a second drive circuit 108, are provided. In a low brightness range, a high AC voltage with a small duty factor is applied to a fluorescent lamp 113 by means of an output of the first drive circuit 102 and an output of the second drive circuit 108, while in a high brightness range a low AC voltage with a large duty factor is applied to the fluorescent lamp 113.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[Claims for the Patent]

[Claim 1]

A fluorescent lamp dimming circuit characterized by comprising two dimming circuits that are a first dimming circuit comprising a first pulse control circuit and a first drive circuit, and a second dimming circuit comprising a second pulse control circuit and a second drive circuit, and characterized in that by an output of the first drive circuit and an output of the second drive circuit, a high AC voltage with a small duty factor is applied to a fluorescent lamp in a low brightness region, and a low AC voltage with a large duty factor is applied to the fluorescent lamp in a high brightness region.

[Claim 2]

A fluorescent lamp dimming circuit, characterized by comprising:

a first pulse control circuit outputting a pulse by frequency modulation that fixes pulse width to several hundreds nS and increases a repetition frequency when the repetition frequency is about 100 Hz to several tens kHz, and outputting a pulse by pulse width modulation that fixes the repetition frequency and expands the pulse width from several hundreds nS to ten-odd μ S when the repetition frequency is several tens kHz or higher, in correspondence with a dimming signal which changes a fluorescent lamp from a low brightness region to a high brightness region;

a second pulse control circuit outputting a pulse by frequency modulation that fixes pulse width to several hundreds nS and increases a repetition frequency synchronously with the repetition frequency in the first pulse control circuit when the frequency is 100 Hz to several tens kHz, and outputting a pulse by pulse width modulation that fixes the repetition frequency and reduces the pulse width from several hundreds nS to zero nS when the repetition frequency is several tens kHz or higher, in correspondence with a dimming signal which changes from a low brightness region to a high brightness region;

a first drive circuit inputting therein the output pulse of the first pulse control circuit, push-pull driving a primary winding of a first transformer by the input pulse, and outputting an AC voltage of about several hundreds V from a secondary winding of the first transformer; and

a second drive circuit inputting therein the output pulse of the second pulse control circuit, push-pull driving a primary winding of a second transformer by the input pulse and outputting an AC voltage of about 2000 to 3000 V from a secondary winding of the second transformer, characterize in that

the secondary winding of the first transformer of the first drive circuit, the secondary winding of the second transformer of the second drive circuit and the fluorescent lamp are connected in series.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application Field]

The invention relates to a fluorescent lamp dimming circuit, and particularly relates to a dimming circuit of a fluorescent lamp for a backlight of liquid crystal.

[0002]

[Conventional Art]

A conventional example of a fluorescent lamp dimming circuit will be described with reference to Figure 7. In Figure 7, reference numeral 705 denotes a fluorescent lamp to be dimmed. Reference numeral 704 denotes a capacitor which is connected in series to the fluorescent lamp 705 and operates as a ballast. Reference numeral 703 denotes a transformer which introduces electric power to the fluorescent lamp 705, and its secondary winding is connected in series to the fluorescent lamp 705 and the capacitor 704. Reference numeral 702 denotes a self-excited oscillation circuit, and a primary winding of the transformer 703 is excited by its output power. Reference numeral 701 denotes a pulse width control circuit, and reference numeral 700 denotes a dimming signal inputted into the pulse width control circuit 701.

[0003]

Here, the primary winding of the transformer 703 is excited by the self-excited oscillation circuit 702 to generate a continuous AC voltage of about 1000 V and several tens kHz in the secondary winding, and the AC voltage is applied to the capacitor 704 that is a ballast and the fluorescent lamp 705 connected in series to light the fluorescent lamp 705. Subsequently, the pulse width control circuit 701 supplies the output pulse at several hundreds Hz to the self-excited oscillation circuit 702 in correspondence with a dimming signal, intermittently generates an AC voltage to perform dimming as shown in Figure 8.

[0004]

[Problems to be Solved by the Invention]

The aforementioned conventional fluorescent lamp dimming circuit intermittently operates the fluorescent lamp 705 by AC voltage output of several tens kHz of the self-excited

oscillation circuit 702, which is pulse-width modulated by pulse width modulation output of several hundreds Hz that is generated output of the pulse width control circuit 701 corresponding to the dimming signal 700. In order to cause the fluorescent lamp to emit light with low brightness by the dimming circuit, the OFF period of the AC voltage is made long, but if dimming is performed with the OFF period made long so as to be a one fifth of rated lighting or less, brightness unevenness in which the surface brightness in the regions near both ends of the fluorescent lamp becomes dark as compared with the surface brightness of the region at the central portion occurs, or the fluorescent lamp goes out.

[0005]

When a fluorescent lamp is used as liquid crystal backlight, brightness unevenness on the surface of the fluorescent lamp causes brightness unevenness on the liquid crystal surface, and causes the problem that liquid crystal display is not performed due to absence of backlight. The invention provides a fluorescent lamp dimming circuit which causes a fluorescent lamp to uniformly emit light without causing brightness unevenness even when a dimming ratio is 1/1000 of rated lighting and solves the aforementioned problem.

[0006]

[Means for Solving the Problems]

A fluorescent lamp dimming circuit comprising two dimming circuits that are a first dimming circuit comprising a first pulse control circuit 101 and a first drive circuit 102, and a second dimming circuit comprising a second pulse control circuit 107 and a second drive circuit 108, in which by an output of the first drive circuit 102 and an output by the second drive circuit 108, a high AC voltage with a small duty factor is applied to a fluorescent lamp 113 in a low brightness region, and a low AC voltage with a large duty factor is applied to the fluorescent lamp 113 in a high brightness region is configured.

[0007]

A fluorescent lamp dimming circuit comprising a first pulse control circuit 101 outputting a pulse by frequency modulation that fixes pulse width to several hundreds nS and increases a repetition frequency when the repetition frequency is about 100 Hz to several tens kHz and

outputting a pulse by pulse width modulation that fixes the repetition frequency and expands the pulse width from several hundreds nS to ten-odd μ S when the repetition frequency is several tens kHz or higher, in correspondence with a dimming signal which changes a fluorescent lamp 113 from a low brightness region to a high brightness region, a second pulse control circuit 107 outputting a pulse by frequency modulation that fixes pulse width to several hundreds nS and increases a repetition frequency synchronously with the repetition frequency in the first pulse control circuit 101 when the frequency is about 100 Hz to several tens kHz, and outputting a pulse by pulse width modulation that fixes the repetition frequency and reduces the pulse width from several hundreds nS to zero nS when the repetition frequency is several tens kHz or higher, in correspondence with a dimming signal which changes from a low brightness region to a high brightness region, a first drive circuit 102 inputting therein the output pulse of the first pulse control circuit 101, push-pull driving a primary winding of a first transformer 106 by the input pulse, and outputting an AC voltage of about several hundreds V from a secondary winding of the first transformer 106, and a second drive circuit 108 inputting therein the output pulse of the second pulse control circuit 107, push-pull driving a primary winding of a second transformer 112 by the input pulse, and outputting an AC voltage of about 2000 to 3000 V from a secondary winding of the second transformer 112, in which the secondary winding of the first transformer 106 of the first drive circuit 102, the secondary winding of the second transformer 112 of the second drive circuit 108 and a fluorescent lamp 113 are connected in series is configured.

[0008]

[Embodiments]

An embodiment of the invention will be described with reference to Figure 1. The invention is a fluorescent lamp dimming circuit including two dimming circuits that are a first dimming circuit configured by a first pulse control circuit 101 and a first drive circuit 102, and a second dimming circuit configured by a second pulse control circuit 107 and a second drive circuit 108, and applies a high AC voltage with a small duty factor to a fluorescent lamp 113 in a low brightness region while applying a low AC voltage with a large duty factor to the fluorescent

lamp 113 in a high brightness region, by an output of the first drive circuit 102 and an output of the second drive circuit 108.

[0009]

Explaining more specifically, the first pulse control circuit 101 which configures the first dimming circuit is a circuit which outputs a pulse to which modulation combining repetition frequency modulation and pulse width modulation is applied in proportion to an inputted dimming signal. Specifically, in correspondence with the dimming signal changing the fluorescent lamp from a low brightness region to a high brightness region, the circuit outputs a pulse by frequency modulation that fixes the pulse width to several hundreds nS and increases the repetition frequency when the repetition frequency is about 100 Hz to several tens kHz, and outputs a pulse by pulse width modulation that fixes the repetition frequency and expands the pulse width from several hundreds nS to ten-odd μ S when the repetition frequency is several tens kHz or higher.

[0010]

Explaining more specifically with reference to Figure 2 in addition, the first pulse control circuit 101 generates and outputs a pulse in which pulse width is fixed to several hundreds nS, and only the repetition frequency continuously changes in the range of about 100 Hz to several tens kHz proportionally to an inputted dimming signal, in a low brightness region of 1/1000 to 1/several tens of rated brightness. Referring to Figure 3, the first pulse control circuit 101 generates and outputs a pulse in which the repetition frequency is fixed to several tens kHz and the pulse width continuously changes in the range of several hundreds nS to ten-odd μ S in proportion to the inputted dimming signal in the high brightness region of 1/several tens to 1/1 of rated brightness. Like this, the first pulse control circuit 101 generates and outputs a pulse with a small duty factor in the low brightness region, but generates and outputs a pulse with a large duty factor in the high brightness region.

[0011]

The second pulse control circuit 107 configuring the second dimming circuit is a circuit which generates and outputs a pulse with frequency modulation proportional to a dimming signal

and pulse width modulation inversely proportional to the dimming signal combined. More specifically, in correspondence with the dimming signal which changes from the low brightness region to the high brightness region, the circuit outputs a pulse by the frequency modulation which fixes the pulse width to several hundreds nS and increases the repetition frequency synchronously with the repetition frequency in the first pulse control circuit when the frequency is about 100 Hz to several tens kHz, and outputs a pulse by the pulse width modulation which fixes the repetition frequency and reduces the pulse width from several hundreds nS to 0 nS when the repetition frequency is several tens kHz or higher.

[0012]

Explaining the second pulse control circuit 107 more specifically, the second pulse control circuit 107 generates and outputs the pulse which is synchronized with the output pulse of the first pulse control circuit 101 and have the same repetition frequency and pulse width as the output pulse of the first pulse control circuit 101 in the low brightness region of 1/1000 to 1/several tens of rated brightness. Referring to Figure 4, the second pulse control circuit 107 fixes the repetition frequency at several tens kHz, and generates and outputs a pulse which continuously changes the pulse width in the range of several hundreds nS to zero nS in inverse proportion to the dimming signal in the high brightness region of 1/several tens to 1/1 of the rated brightness. Like this, the second pulse control circuit 107 generates and outputs a pulse with a small duty factor in the low brightness region, and generates and outputs a pulse with a smaller duty factor, which is finally zero, in the high brightness region.

[0013]

Next, explaining the first drive circuit 102, this is a circuit which lights the fluorescent lamp 113 with high brightness. Specifically, the first drive circuit 102 is a circuit which inputs therein the output pulse of the first pulse control circuit, push-pull drives the primary wiring of the first transformer by the input pulse, and outputs an AC voltage of about several hundreds V from the secondary wiring of the first transformer. Explaining the first drive circuit 102 more specifically with reference to Figure 5 in addition, the first drive circuit 102 inputs therein the output pulse of the first pulse control circuit 101, applies the inputted pulse to a transistor 104

and a transistor 105 by alternately shifting the pulse with time by a toggle circuit 103 as shown in Figure 5, electrically continues these transistors alternately, and push-pull drives the first winding of a first transformer 106. In this manner, an AC voltage with a voltage peak value of about several hundreds V, and the repetition frequency and pulse width equal to the repetition frequency and pulse width of the output pulse of the first pulse control circuit 101 occurs to the secondary winding of the first transformer 106. Since the secondary winding of the second transformer 112 is connected in series to the secondary winding of the first transformer 106, the AC voltage which occurs to the secondary winding of the first transformer 106 is reduced in voltage to about 100 to 200 V, and is applied to the fluorescent lamp 113 and lights it up.

[0014]

Here, the fluorescent lamp 113 is driven by setting the voltage of the supplied pulse to a high voltage of about 2000 to 3000 V and setting the duty factor to be small in the case of a low brightness region. Otherwise, brightness unevenness occurs or the fluorescent lamp 113 goes out. In the case of a high brightness region, the fluorescent lamp 113 is driven by setting the voltage of the supplied pulse to a low voltage of about 100 to 200 V, and setting the duty factor to be large. Otherwise, deterioration of the fluorescent lamp abruptly advances. Accordingly, the first drive circuit 102 which generates and outputs a pulse at a low voltage with a large duty factor is a circuit which contributes to excitation of the fluorescent lamp 113 in the high brightness region.

[0015]

The second drive circuit 108 being a circuit which lights the fluorescent lamp 113 with low brightness will be described. This is the circuit which inputs therein the output pulse of the second pulse control circuit, push-pull drives the primary winding of the second transformer by the input pulse, and outputs an AC voltage of about 2000 to 3000 V from the secondary winding of the second transformer. Explaining the second drive circuit 108 more specifically, the second drive circuit 108 inputs therein the output pulse of the second pulse control circuit 107, applies the inputted pulse to a transistor 110 and a transistor 111 by shifting the pulse alternately with time by a toggle circuit 109 as shown in Figure 6, electrically continues these transistors

alternately, and push-pull drives the primary wiring of the second transformer 112. In this manner, an AC voltage with a voltage peak value of about 2000 to 3000 V and the repetition frequency and the pulse width equal to the repetition frequency and the pulse width of the output pulse of the second pulse control circuit 107 occurs to the secondary winding of the second transformer 112. The AC voltage is superimposed onto the secondary side voltage of the first transformer 106 and applied to the fluorescent lamp 113 and lights it up. In this manner, the output pulse of the second drive circuit 108 depends on the output of the second pulse control circuit 107, and outputs an AC voltage in the low brightness region, but hardly outputs the AC voltage in the high brightness region. This corresponds to the facts that a fluorescent lamp uniformly lights without brightness unevenness with a pulse at a lamp voltage of about 2000 to 3000 V with a small duty factor in the low brightness region, and application of a high voltage has to be avoided from the viewpoint of prevention of deterioration breakage of the fluorescent lamp in the high brightness region, as described above. Accordingly, the second drive circuit 108 which generates and outputs a high AC voltage with a small duty factor is a circuit which contributes to excitation of the fluorescent lamp 113 in the low brightness region. Here, in the high brightness region, the secondary winding of the second transformer 112 operates as a ballast since the primary winding has no input.

[0016]

In the above fluorescent lamp dimming circuit of the invention, in the low brightness region, both of the first drive circuit 102 and the second drive circuit 108 generate a high AC voltage with a small duty factor in correspondence with the output pulse waveforms of the first pulse control circuit 101 and the second pulse control circuit 107 shown in Figure 2, and the AC voltage with these voltages superimposed is applied to the fluorescent lamp 113. In the high brightness region, the first drive circuit 102 applies a low AC voltage with a large duty factor to the fluorescent lamp 113 in correspondence with the output pulse waveform of the first pulse control circuit 101 shown in Figure 3, whereas the second drive circuit 108 only applies a low AC voltage with an extremely small duty factor to the fluorescent lamp 113 in correspondence with the output pulse waveform of the second pulse control circuit 107 shown in Figure 4. As a

result, in the high brightness region, the second drive circuit 108 hardly contributes to drive of the fluorescent lamp 113, and the first drive circuit 102 solely drives the fluorescent lamp 113 by the low AC voltage with a large duty factor.

[0017]

[Advantage of the Invention]

As above, the fluorescent lamp dimming circuit of the invention comprises two dimming circuits that are the first dimming circuit comprising the first pulse control circuit 101 and the first drive circuit 102, and the second dimming circuit comprising the second pulse control circuit 107 and the second drive circuit 108, and applies a high AC voltage with a small duty factor to the fluorescent lamp 113 in a low brightness region and applies a low AC voltage with a large duty factor to the fluorescent lamp 113 in a high brightness region, whereby the fluorescent lamp dimming circuit decreases deterioration breakage of the fluorescent lamp, and can perform dimming in a wide range from 1/1000 to 1/1 of rated lighting without brightness unevenness. The fluorescent dimming circuit of the invention is especially preferable as a dimming circuit of a fluorescent lamp for backlight of liquid crystal.

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1]

Figure 1 is a block diagram explaining an embodiment.

[Figure 2]

Figure 2 is a diagram showing output pulse waveforms of a first pulse control circuit and a second pulse control circuit in a low brightness region.

[Figure 3]

Figure 3 is a diagram showing output pulse waveforms of the first pulse control circuit in a high brightness region.

[Figure 4]

Figure 4 is a diagram showing output pulse waveforms of the second pulse control circuit in the high brightness region.

[Figure 5]

Figure 5 is a diagram showing input and output pulse waveforms of a toggle circuit.

[Figure 6]

Figure 6 is a diagram showing input and output pulse waveforms of another toggle circuit.

[Figure 7]

Figure 7 is a block diagram explaining a conventional example.

[Figure 8]

Figure 8 is a diagram showing an output waveform of the conventional example.

[Description of Symbols]

- 101 first pulse control circuit
- 102 first drive circuit
- 103 toggle circuit
- 104 transistor
- 105 transistor
- 106 first transformer
- 107 second pulse control circuit
- 108 second drive circuit
- 109 toggle circuit
- 110 transistor
- 111 transistor
- 112 second transformer
- 113 fluorescent lamp

Fig. 1

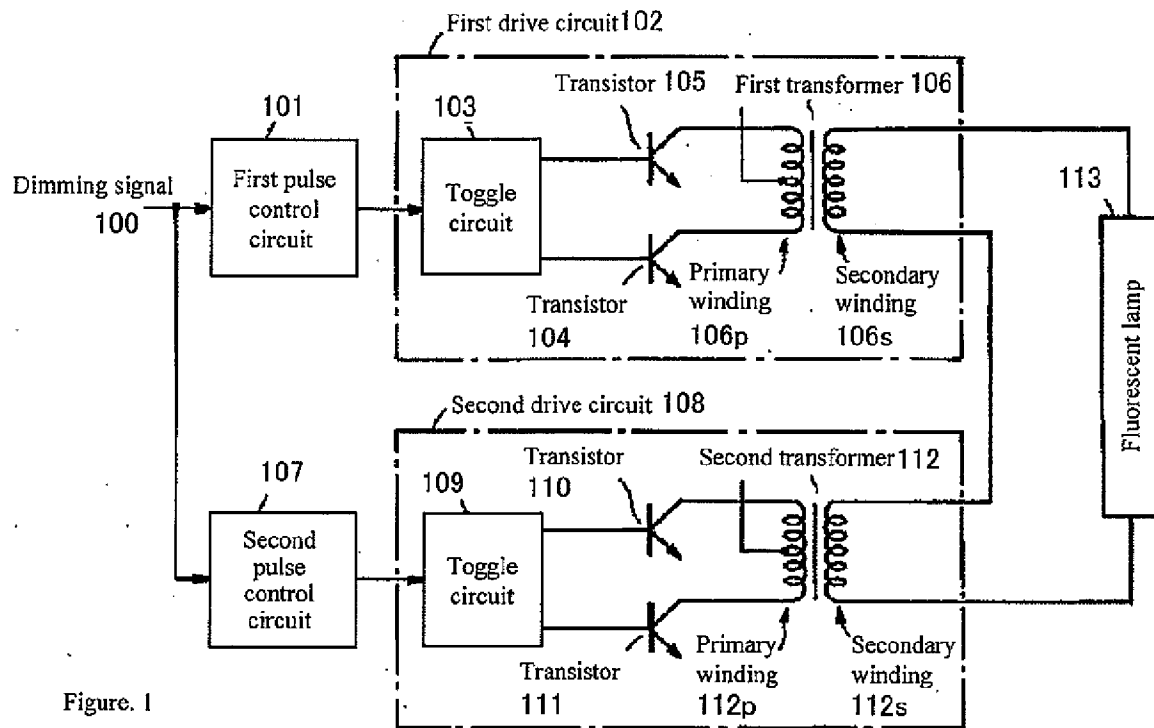


Figure. 1

Fig. 2

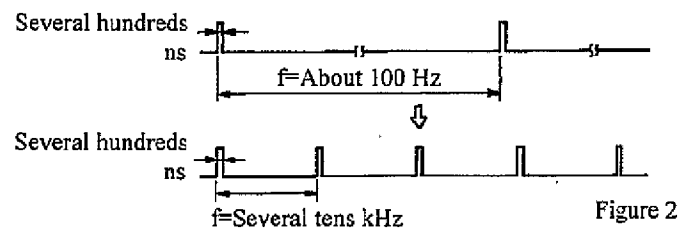


Figure 2

Fig. 3

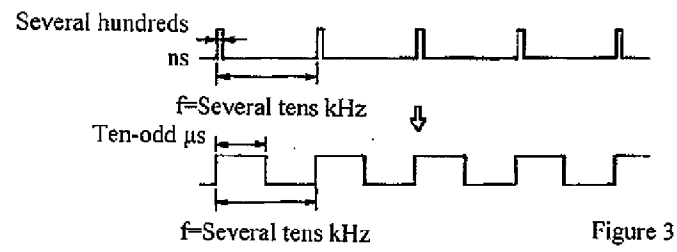


Fig. 4

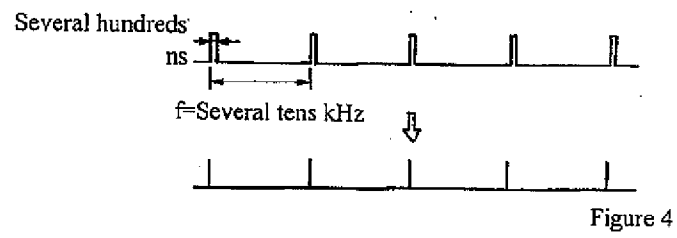


Fig. 5

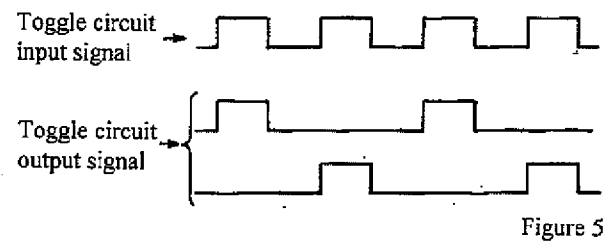


Fig. 6

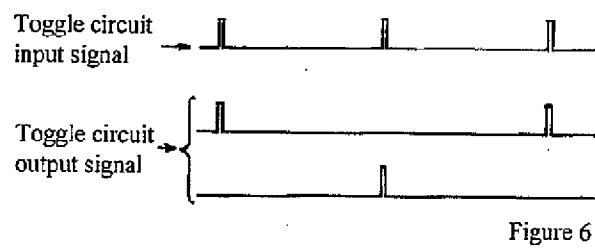


Fig. 7

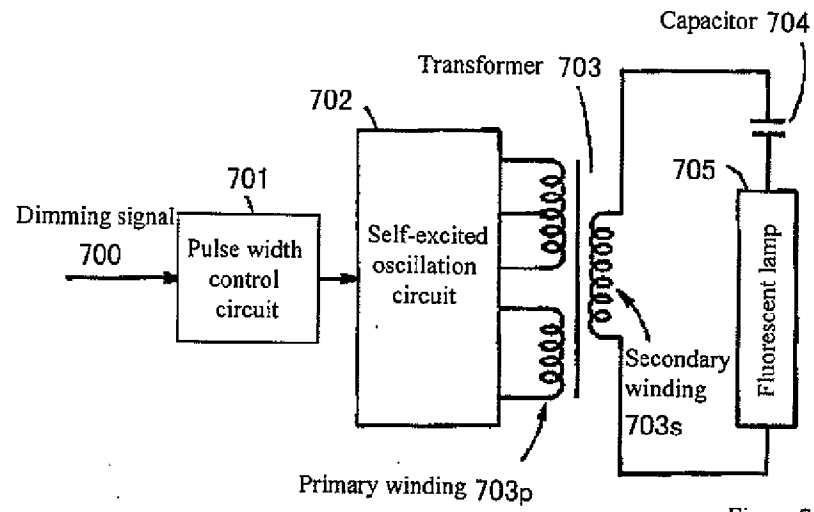


Figure 7

Fig. 8

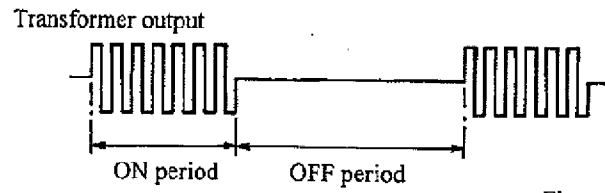


Figure 8

特開平8-222393

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 41/392		7361-3K	H 0 5 B 41/392	L
41/24			41/24	U
41/32		7361-3K	41/32	E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-25307

(22) 出願日 平成7年(1995)2月14日

(71) 出願人 000231073

日本航空電子工業株式会社

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号

(72) 発明者 山崎 和夫

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番6号 日本

航空電子工業株式会社内

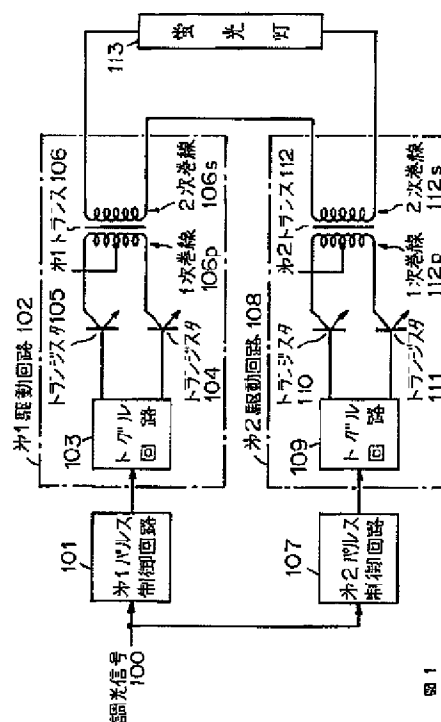
(74) 代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

(54) 【発明の名称】 蛍光灯調光回路

(57) 【要約】

【目的】 低輝度領域においては高電圧でデューティファクタの小さいAC電圧を蛍光灯113に印加すると共に、高輝度領域においては低電圧でデューティファクタの大きいAC電圧を蛍光灯113に印加して輝度ムラがなく1/1000から1/1定格点灯に到るまで幅広い調光をする蛍光灯調光回路を提供する。

【構成】 第1パルス制御回路101と第1駆動回路102とより成る第1調光回路と、第2パルス制御回路107と第2駆動回路108とより成る第2調光回路の2個の調光回路を具備し、第1駆動回路102の出力と第2駆動回路108の出力により低輝度領域においては高電圧でデューティファクタの小さいAC電圧を蛍光灯113に印加すると共に、高輝度領域においては低電圧でデューティファクタの大きいAC電圧を蛍光灯113に印加する蛍光灯調光回路。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1パルス制御回路と第1駆動回路とより成る第1調光回路と、第2パルス制御回路と第2駆動回路とより成る第2調光回路の2個の調光回路を具備し、第1駆動回路の出力と第2駆動回路の出力により低輝度領域においては高電圧でデューティファクタの小さいAC電圧を蛍光灯に印加すると共に、高輝度領域においては低電圧でデューティファクタの大きいAC電圧を蛍光灯に印加することを特徴とする蛍光灯調光回路。

【請求項2】 蛍光灯を低輝度領域から高輝度領域まで変化する調光信号に対応して、繰り返し周波数が約100Hzから数10kHzまではパルス幅を数100nSに固定して繰り返し周波数を上昇する周波数変調によりパルス出力すると共に、繰り返し周波数が数10kHz以上においては繰り返し周波数を固定してパルス幅を数100nSから10数 μ Sにまで拡張するパルス幅変調によりパルス出力する第1パルス制御回路を具備し、低輝度領域から高輝度領域まで変化する調光信号に対応して、第1パルス制御回路における繰り返し周波数に同期しながら周波数約100Hzから数10kHzまではパルス幅を数100nSに固定して繰り返し周波数を上昇する周波数変調によりパルス出力すると共に、繰り返し周波数が数10kHz以上においては繰り返し周波数を固定してパルス幅を数100nSから0nSにまで縮小するパルス幅変調によりパルス出力する第2パルス制御回路を具備し、第1パルス制御回路の出力パルスを入力し、この入力パルスにより第1トランスの1次巻線をプッシュプル駆動し、第1トランスの2次巻線から約数100VのAC電圧を出力する第1駆動回路を具備し、第2パルス制御回路の出力パルスを入力し、この入力パルスにより第2トランスの1次巻線をプッシュプル駆動し、第2トランスの2次巻線から約2000～3000VのAC電圧を出力する第2駆動回路を具備し、第1駆動回路の第1トランスの2次巻線と第2駆動回路の第2トランスの2次巻線とを直列接続した、ことを特徴とする蛍光灯調光回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、蛍光灯調光回路に関し、特に、液晶のバックライト用蛍光灯の調光回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 蛍光灯調光回路の従来例を図7を参照して説明する。図7において、705は調光されるべき蛍光灯である。704は蛍光灯705に直列に接続されて安定器として動作するコンデンサを示す。703は蛍光灯705に電力を導入するトランスであり、その2次巻線は蛍光灯705およびコンデンサ704に直列接続している。702は自励発振回路であり、その出力により

トランス703の1次巻線を励磁する。701はパルス幅制御回路、700はパルス幅制御回路701に入力される調光信号である。

【0003】 ここで、トランス703の1次巻線を自励発振回路702により励磁して2次巻線に1000V、数10kHz程度の連続したAC電圧を発生し、このAC電圧を直列接続した安定器であるコンデンサ704および蛍光灯705に印加し、この蛍光灯705を点灯する。そして、パルス幅制御回路701は、調光信号に応じて数100Hzの出力パルスを自励発振回路702に供給し、図8に示される如くAC電圧を間欠的に発生して調光するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述された従来の蛍光灯調光回路は、調光信号700に対応するパルス幅制御回路701の発生出力である数100Hzのパルス幅変調出力によりパルス幅変調された自励発振回路702の数10kHzのAC電圧出力により蛍光灯705を間欠動作させるものである。この調光回路により蛍光灯を低輝度発光させるには、AC電圧のOFF期間を長くするのであるが、定格点灯の1/5以下にする様にOFF期間を長く調光すると、蛍光灯の両端近傍の領域の表面輝度が中央部の領域の表面輝度と比較して暗くなる輝度ムラが発生したり、或は消灯するに到る。

【0005】 蛍光灯を液晶バックライトとして使用する場合、蛍光灯表面の輝度ムラは液晶表面の輝度ムラの原因となり、背光がないため液晶表示しないという問題を生ずることとなる。この発明は、調光比が定格点灯の1/1000であっても蛍光灯に輝度ムラを生ずることなく、均一に発光させる上述の問題を解消した蛍光灯調光回路を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 第1パルス制御回路101と第1駆動回路102とより成る第1調光回路と、第2パルス制御回路107と第2駆動回路108とより成る第2調光回路の2個の調光回路を具備し、第1駆動回路102の出力と第2駆動回路108の出力により低輝度領域においては高電圧でデューティファクタの小さいAC電圧を蛍光灯113に印加すると共に、高輝度領域においては低電圧でデューティファクタの大きいAC電圧を蛍光灯113に印加する蛍光灯調光回路を構成した。

【0007】 そして、蛍光灯113を低輝度領域から高輝度領域まで変化する調光信号に対応して、繰り返し周波数が約100Hzから数10kHzまではパルス幅を数100nSに固定して繰り返し周波数を上昇する周波数変調によりパルス出力すると共に、繰り返し周波数が数10kHz以上においては繰り返し周波数を固定してパルス幅を数100nSから10数 μ Sにまで拡張するパルス幅変調によりパルス出力する第1パルス制御回路

101を具備し、低輝度領域から高輝度領域まで変化する調光信号に対応して、第1パルス制御回路101における繰り返し周波数に同期しながら周波数約100Hzから数10kHzまではパルス幅を数100nSに固定して繰り返し周波数を上昇する周波数変調によりパルス出力すると共に、繰り返し周波数が数10kHz以上においては繰り返し周波数を固定してパルス幅を数100nSから0nSにまで縮小するパルス幅変調によりパルス出力する第2パルス制御回路107を具備し、第1パルス制御回路101の出力パルスを入力し、この入力パルスにより第1トランス106の1次巻線をプッシュプル駆動し、第1トランス106の2次巻線から約数100VのAC電圧を出力する第1駆動回路102を具備し、第2パルス制御回路107の出力パルスを入力し、この入力パルスにより第2トランス112の1次巻線をプッシュプル駆動し、第2トランス112の2次巻線から約2000~3000VのAC電圧を出力する第2駆動回路108を具備し、第1駆動回路102の第1トランス106の2次巻線と第2駆動回路108の第2トランス112の2次巻線と蛍光灯113とを直列接続した

【0008】

【実施例】この発明の実施例を図1を参照して説明する。この発明は、第1パルス制御回路101と第1駆動回路102とより成る第1調光回路と、第2パルス制御回路107と第2駆動回路108とより成る第2調光回路の2個の調光回路を具備し、第1駆動回路102の出力と第2駆動回路108の出力により低輝度領域においては高電圧でデューティファクタの小さいAC電圧を蛍光灯113に印加すると共に高輝度領域においては低電

圧でデューティファクタの大きいAC電圧を蛍光灯113に印加する蛍光灯調光回路である。

【0009】更に具体的に説明するに、第1調光回路を構成する第1パルス制御回路101は、入力される調光信号に比例して繰り返し周波数変調とパルス幅変調を組み合わせた変調を施されたパルスを出力する回路である。即ち、蛍光灯を低輝度領域から高輝度領域まで変化する調光信号に対応して、繰り返し周波数が約100Hzから数10kHzまではパルス幅を数100nSに固定して繰り返し周波数を上昇する周波数変調によりパルス出力すると共に、繰り返し周波数が数10kHz以上においては繰り返し周波数を固定してパルス幅を数100nSから10数μSにまで拡張するパルス幅変調によりパルス出力する。

【0010】図2をも参照して具体的に説明するに、この第1パルス制御回路101は、定格輝度の1/1000~1/数10の低輝度領域においては、パルス幅が数100nSに固定され、入力される調光信号に比例して繰り返し周波数のみ約100Hzないし数10kHzの範囲内において連続的に変化するパルスが発生、出力す

る。そして、この第1パルス制御回路101は、定格輝度の1/数10ないし1/1の高輝度領域においては、図3を参照するに、繰り返し周波数は数10kHzに固定し、入力される調光信号に比例してパルス幅を数100nSないし10数μSの範囲内において連続的に変化するパルスが発生、出力する。この第1パルス制御回路101は、この様に、低輝度領域においてはデューティファクタの小さいパルスが発生出力するが、高輝度領域においてはデューティファクタの大きいパルスが発生、出力する。

【0011】第2調光回路を構成する第2パルス制御回路107は、調光信号に比例する周波数変調と調光信号に反比例するパルス幅変調を組み合わせたパルスが発生、出力する回路である。即ち、低輝度領域から高輝度領域まで変化する調光信号に対応して、第1パルス制御回路における繰り返し周波数に同期しながら周波数約100Hzから数10kHzまではパルス幅を数100nSに固定して繰り返し周波数を上昇する周波数変調によりパルス出力すると共に、繰り返し周波数が数10kHz以上においては繰り返し周波数を固定してパルス幅を数100nSから0nSにまで縮小するパルス幅変調によりパルス出力する。

【0012】この第2パルス制御回路107を具体的に説明するに、定格輝度の1/1000ないし1/数10の低輝度領域においては、第1パルス制御回路101の出力パルスに同期すると共に繰り返し周波数およびパルス幅についてもこの出力パルスと同一のパルスが発生、出力する。この第2パルス制御回路107は、定格輝度の1/数10ないし1/1の高輝度領域においては、図4を参照するに、繰り返し周波数を数10kHzに固定し、調光信号に反比例してパルス幅を数100nSないし0nSの範囲内において連続的に変化するパルスが発生、出力する。第2パルス制御回路107は、この様に、低輝度領域においてはデューティファクタの小さいパルスが発生出力するが、高輝度領域においては更にデューティファクタの小さい最終的には零のパルスが発生出力する。

【0013】次に、第1駆動回路102について説明するに、これは蛍光灯113を高輝度点灯する回路である。即ち、第1パルス制御回路の出力パルスを入力し、この入力パルスにより第1トランスの1次巻線をプッシュプル駆動し、第1トランスの2次巻線から約数100VのAC電圧を出力する回路である。この第1駆動回路102を図5をも参照して具体的に説明するに、第1パルス制御回路101の出力パルスを入力し、入力されたパルスをトグル回路103により図5に示される如くに時間的に交互にずらしてトランジスタ104およびトランジスタ105に印加し、これらトランジスタを交互に導通させ、第1トランス106の1次巻線をプッシュプル駆動する。この様にして、第1トランス106の2次

巻線に、電圧ピーク値が約数100V、繰り返し周波数およびパルス幅が第1パルス制御回路101の出力パルスの繰り返し周波数およびパルス幅に等しいAC電圧が発生する。第1トランス106の2次巻線に発生するこのAC電圧は、この2次巻線に第2トランス112の2次巻線が直列に接続しているところから、約100~200Vに電圧降下して蛍光灯113に印加され、これを点灯させる。

【0014】ここで、蛍光灯113は、低輝度領域の場合は、供給パルスの電圧を約2000~3000Vの高電圧とし、デューティファクタを小さくして駆動するものとする。この様にしないと、輝度ムラを生じ、或は消灯するに到る。そして、高輝度領域の場合は、供給パルスの電圧を約100~200Vの低電圧とし、デューティファクタを大きくして駆動する。この様にしないと、蛍光灯の劣化が急激に進行する。従って、低電圧でデューティファクタの大きいパルスが発生、出力する第1駆動回路102は、蛍光灯113を高輝度領域において励磁するに寄与する回路である。

【0015】蛍光灯113を低輝度点灯する回路である第2駆動回路108を説明する。これは、第2パルス制御回路の出力パルスを入力し、この入力パルスにより第2トランスの1次巻線をプッシュプル駆動し、第2トランスの2次巻線から約2000~3000VのAC電圧を出力する回路である。この第2駆動回路108を具体的に説明するに、第2パルス制御回路107の出力パルスを入力し、入力されたパルスをトグル回路109により図6に示される如くに時間的に交互にずらしてトランジスタ110およびトランジスタ111に印加し、これらトランジスタを交互に導通させ、第2トランス112の1次巻線をプッシュプル駆動する。この様にして、第2トランス112の2次巻線に、電圧ピーク値が約2000~3000V、繰り返し周波数およびパルス幅が第2パルス制御回路107の出力パルスの繰り返し周波数およびパルス幅に等しいAC電圧が発生する。このAC電圧は、第1トランス106の2次側電圧に重畳されて蛍光灯113に印加され、これを点灯させる。この様にして、第2駆動回路108の出力パルスは第2パルス制御回路107の出力に依存し、低輝度領域においてはAC電圧を出力するが、高輝度領域においてはAC電圧を殆ど出力しなくなる。これは、上述した通り、蛍光灯は低輝度領域においては約2000~3000Vのランプ電圧でデューティファクタの小さいパルスであれば輝度ムラなしに均一に点灯することと、高輝度領域においては蛍光灯の劣化破壊防止の見地から高電圧の印加を避けなければならないことに対応する。従って、高電圧でデューティファクタの小さいAC電圧が発生、出力する第2駆動回路108は、蛍光灯113を低輝度領域において励磁するに寄与する回路である。ここで、高輝度領域においては、第2トランス112の2次巻線は、1次巻

線に入力がないところから、安定器として動作する。

【0016】以上のこの発明の蛍光灯調光回路は、低輝度領域においては、第1駆動回路102および第2駆動回路108の何れもが図2に示される第1パルス制御回路101および第2パルス制御回路107の出力パルス波形に対応して高電圧でデューティファクタの小さいAC電圧を発生し、これらを重畳したAC電圧を蛍光灯113に印加する。そして、高輝度領域においては、第1駆動回路102は図3に示される第1パルス制御回路101の出力パルス波形に対応して低電圧でデューティファクタの大きいAC電圧を蛍光灯113に印加するのに対して、第2駆動回路108は図4に示される第2パルス制御回路107の出力パルス波形に対応して低電圧でデューティファクタの極く小さいAC電圧を蛍光灯113に印加するに過ぎない。結局、高輝度領域においては、第2駆動回路108は蛍光灯113を駆動することに殆ど貢献せず、第1駆動回路102が専ら低電圧でデューティファクタの大きいAC電圧により蛍光灯113を駆動することになる。

【0017】

【発明の効果】以上の通りであって、この発明の蛍光灯調光回路は、第1パルス制御回路101と第1駆動回路102とより成る第1調光回路と、第2パルス制御回路107と第2駆動回路108とより成る第2調光回路の2個の調光回路を具備して、低輝度領域においては高電圧でデューティファクタの小さいAC電圧を蛍光灯113に印加すると共に、高輝度領域においては低電圧でデューティファクタの大きいAC電圧を蛍光灯113に印加することにより、蛍光灯の劣化破壊を減少し、輝度ムラがなく1/1000から1/1定格点灯に到るまで幅広い調光をすることができる。そして、この発明の蛍光灯調光回路は、液晶のバックライト用蛍光灯の調光回路として好適なものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例を説明するブロック図。

【図2】低輝度領域における第1パルス制御回路および第2パルス制御回路の出力パルス波形を示す図。

【図3】高輝度領域における第1パルス制御回路の出力パルス波形を示す図。

【図4】高輝度領域における第2パルス制御回路の出力パルス波形を示す図。

【図5】トグル回路の入出力パルス波形を示す図。

【図6】他のトグル回路の入出力パルス波形を示す図。

【図7】従来例を説明するブロック図。

【図8】従来例の出力波形を示す図。

【符号の説明】

101 第1パルス制御回路

102 第1駆動回路

103 トグル回路

104 トランジスタ

105 トランジスタ
106 第1トランス
107 第2パルス制御回路
108 第2駆動回路
109 トグル回路

*110 トランジスタ
111 トランジスタ
112 第2トランス
113 蛍光灯

*

【図1】

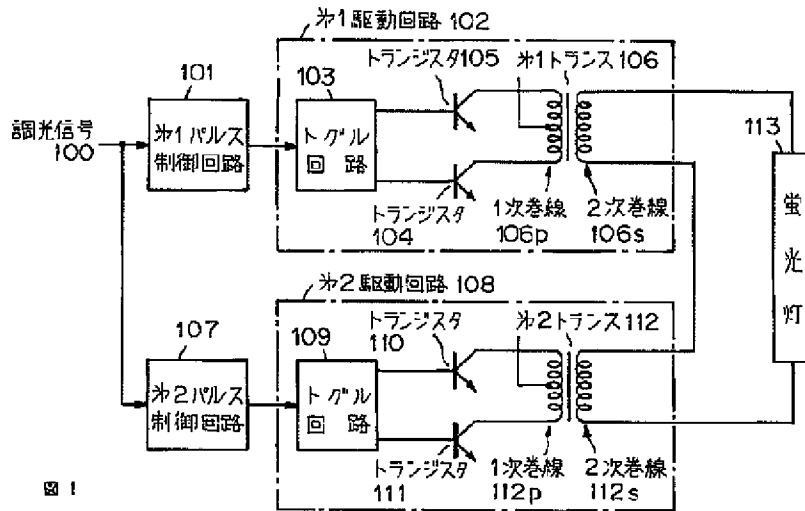


図1

【図2】

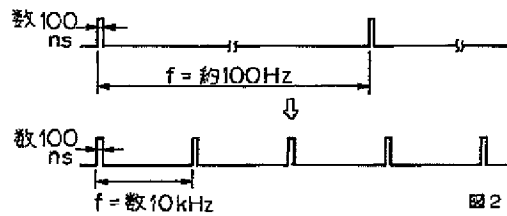


図2

【図3】

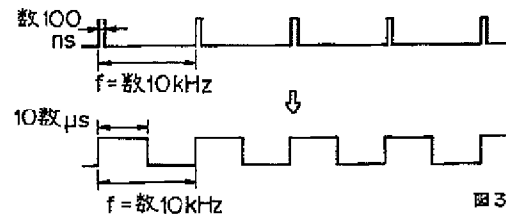


図3

【図4】

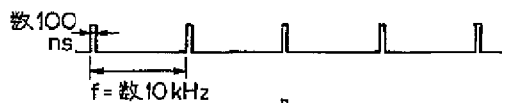


図4

【図5】

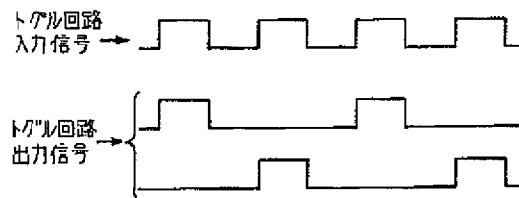


図5

【図8】

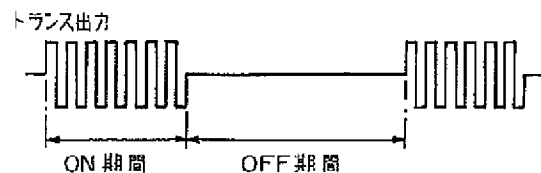
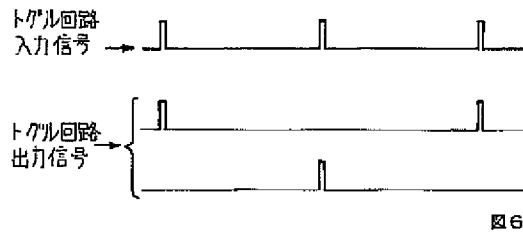


図8

【図6】



【図7】

